

Sistem Otomasi Atap Bangunan Pada Gudang Pengeringan Jagung Berbasis Arduino Uno

Natalia Damastuti¹⁾, Imam Syafi'i²⁾

^{1,2}Sistem Komputer, Universitas Narotama Surabaya

Email : natalia.damastuti@narotama.ac.id

ABSTRAK

Pada saat musim hujan, para petani jagung merasa cemas ketika mereka sedang menjemur hasil panen mereka. Rasa cemas tersebut akan bertambah pada saat menjemur jagung namun sedang berada di sawah atau di luar, dan dirumah sedang tidak ada orang. Dari kejadian itu para petani harus mengecek setiap waktu agar pada saat mendung gelap atau turun hujan jagung bisa langsung di tutup terpal, karena khawatir jagung basah terkena air hujan. Dari gambaran masalah diatas, penulis menemukan ide untuk membuat alat buka tutup atap gudang pengeringan jagung yang bisa bekerja secara otomatis. Alat tersebut menggunakan microcontroler Arduino Uno ditambah dengan sensor hujan dan sensor LDR (Light Dependent Resistor). Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca disekitar melalui sensor hujan dan sensor LDR, ketika sensor tidak menerima cahaya maka alat akan menterjemahkan akan terjadi hujan, sehingga alat akan menutup atap agar jagung terlindung dari air hujan. Ketika sensor mendeteksi sinar matahari alat akan menterjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, sehingga alat akan membuka atap agar terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan mendeteksi tetesan dari air hujan. Harapan dengan terciptanya alat buka tutup atap gudang pengeringan jagung otomatis mampu membantu masyarakat mengurangi rasa cemas ketika mengeringkan hasil panen jagung dimusim penghujan dan meringankan pekerjaan, sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tenaga.

Kata kunci : *Arduino Uno, mikrokontroler, Sensor hujan, LDR, Driver motor, IC (Integrated Circuit)*

Pendahuluan

Pada gudang pengeringan jagung, atap merupakan konstruksi utama dalam sebuah bangunan. Atap juga memiliki fungsi yang penting dalam perencanaan sebuah bangunan yaitu melindungi dari sinar matahari dan hujan. Seperti yang kita ketahui Indonesia memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada saat musim hujan cuaca cerah berganti mendung dan kemungkinan turun hujan sangat tinggi, sedangkan pada musim kemarau, sinar matahari lebih terang dengan kemungkinan turun hujan rendah, Oleh karena itu perancangan atap harus mendapatkan penanganan yang serius. Beberapa dari kita mungkin pernah merasakan betapa repotnya jika sewaktu-waktu hujan datang begitu cepat sedangkan kita memiliki jagung yang dikeringkan dengan sinar matahari yang harus di kumpulkan dan ditutup terpal agar tidak terkena hujan. Kita tidak perlu merasakan demikian jika atap dilengkapi dengan sistem buka tutup otomatis yang tentunya akan sangat membantu untuk

mengeringkan jagung dan hasil panen lainnya.

Untuk itu penulis melakukan penelitian untuk membantu permasalahan tersebut yaitu buka tutup atap gudang pengeringan jagung berbasis arduino dimana alat ini difungsikan sebagai pengendali terhadap panas dan hujan. Hal penting dalam sistem buka tutup atap ini adalah menggunakan sensor cahaya serta sensor tetes hujan sebagai pengatur buka tutupnya.

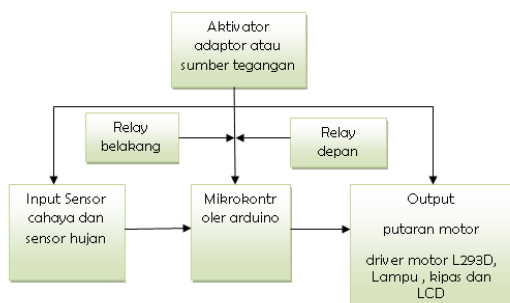
Hasil akhir yang diharapkan dari Penelitian ini yaitu membantu para petani agar lebih menghemat waktu, dan bisa mengerjakan hal lain tanpa khawatir hujan atau hari sudah gelap serta juga bisa di gunakan untuk bahan penelitian yang selanjutnya.

Metode Penelitian

Dari data-data untuk memecahkan permasalahan yang diperoleh maka dilakukan perencanaan rangkaian perangkat keras. Setelah pembuatan perangkat keras, maka dilakukan pengujian

terhadap perangkat keras tersebut dengan program-program kecil untuk menguji tiap bagiannya. Terakhir adalah pembuatan perangkat lunak yang sebenarnya sesuai dengan kerja perangkat keras yang diinginkan.

Perancangan perangkat keras (*hardware*) meliputi rangkaian sensor cahaya (LDR), rangkaian sensor hujan, rangkaian arduino, rangkaian motor servo. Diagram blok rancangan alat buka tutup atap gudang pengeringan jagung ini di perlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Blok Aktivator

Langkah berikutnya adalah pengujian perangkat keras dengan melakukan pengukuran tegangan pada tiap rangkaian blok *aktivator*. Blok *aktivator* adalah merupakan sumber tegangan untuk mengaktifkan seluruh komponen rangkaian. Sumber tegangan yang digunakan dalam rangkaian ini terbagi menjadi dua yaitu tegangan 6V dan 9V. Sumber tegangan 6V digunakan untuk mengaktifkan *driver* motor L293D dan motor DC. Sedangkan tegangan 9V digunakan untuk mengaktifkan Arduino, sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan.

Blok Input

Pada blok *input* ini terdapat sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan. Kedua sensor tersebut berfungsi sebagai sumber *input*-an untuk *microcontroller Arduino*. Pada sensor cahaya (LDR) jika menerima cahaya maka LDR akan menghasilkan *logic HIGH* untuk *input*-an *Arduino*, dan *logic LOW* jika LDR tidak menerima cahaya. Pada sensor hujan, jika penampang sensor terkena air, maka sensor akan menghasilkan nilai digital 0 (nol) pada *microcontroller Arduino*, dan menghasilkan nilai 1 (satu) jika sensor tidak terkena air. Rangkaian *limit switch* pada

rangkaian ini berfungsi sebagai *input* ke *microcontroller Arduino* yang nantinya akan digunakan untuk menghentikan putaran motor. Pada *microcontroller input* disetting *pull up*, sehingga pada saat *limit switch* tidak ditekan akan berlogic 1, dan saat *limit switch* ditekan akan berlogic 0.

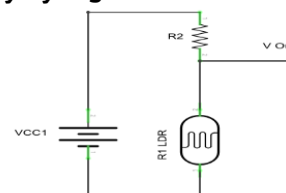
Sensor Hujan

Sensor hujan yang dipakai dalam pengerjaan alat ini menggunakan plat *printed circuit board* yang dibentuk sedemikian rupa hingga menyerupai sisir. Jarak batang sisir yang satu dengan yang lain adalah dua mm, sedangkan ukuran untuk batang sisir adalah tiga mm.

Sensor Cahaya atau Light Dependent Resistor

Sensor cahaya atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.

Untuk dapat mengetahui kesensitifan sensor *Light Dependent Resistor* maka perlu dilakukan beberapa pengujian, yaitu dengan cara meletakkan sensor LDR pada tempat yang terang dan tempat gelap. Dalam proses percobaan sensor cahaya dapat menggunakan bantuan cahaya dari lampu atau cahaya yang bersumber dari matahari.



Gambar 2. Rangkaian pengujian sensor LDR

$$V_o = \frac{LDR}{LDR + R_1} V_{cc}$$

Keterangan :

V_o : *voltase*

LDR : nilai LDR

R_1 : hambatan

V_{cc} : nilai *voltase* yang digunakan

Percobaan Saat Kondisi Terang.

$$V_o = \frac{LDR}{LDR + R_1} V_{cc}$$

$$V_o = \frac{500}{500 + 10000} \cdot 5$$

$$= 0,238 \text{ volt}$$

Jadi V_{out} yang dihasilkan sensor LDR pada kondisi terang adalah 0,238 volt. Percobaan Saat Kondisi Gelap.

$$V_o = \frac{LDR}{LDR + R_1} V_{cc}$$

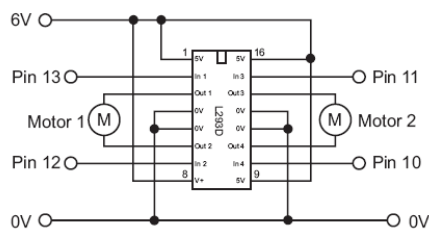
$$V_o = \frac{1000000}{1000000 + 10000} \cdot 5$$

$$= 4,950 \text{ volt}$$

Jadi V_{out} yang dihasilkan sensor LDR pada kondisi gelap adalah 4,950 volt.

Driver Motor L293D

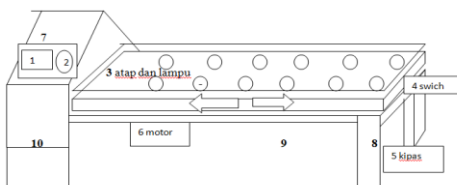
IC L293D sebagai pengendali gerak motor dalam alat jemuran otomatis karena dapat mengendalikan putaran motor DC dalam dua arah putaran, yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam. Perancangan *driver* motor untuk penggerak motor agar dapat menarik tali jemuran ke dalam dan ke luar atau berputar ke kanan dan ke kiri. Tegangan yang digunakan untuk menggerakkan *driver* motor dan motor DC adalah 6 volt. *Driver* motor IC L293D dapat berfungsi dengan menggunakan baterai 6 volt atau dengan *adaptor*.



Gambar 3. Rangkaian Driver Motor

Perancangan mekanik atap

Untuk menjelaskan bentuk atap gudang pengering jagung dapat di ilustrasikan seperti pada gambar mekanik atap dibawah ini.



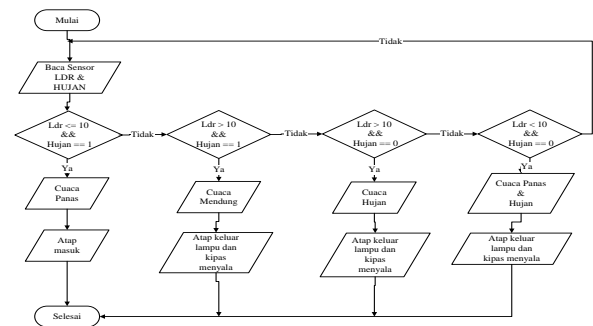
Gambar 4. Rancangan Mekanik Atap

Keterangan gambar :

1. Sensor hujan	6. Pengerak motor
2. Sensor LDR	7. Atap gudang penyimpanan
3. Atap gudang pengeringan dan lampu	8. Tiang
4. <i>Switch</i>	9. Area penjemuran
5. Kipas	10. <i>Mikrokontroler Arduino</i>

Perancangan Software

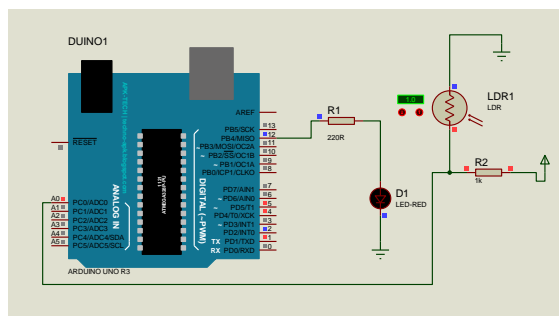
Flowchart berikut ini adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk menjalankan system pengering jagung. Sistem ini mampu mendeteksi sensor yang digunakan yaitu sensor cuaca dan sensor hujan, memproses data kedua sensor dan berikutnya mengeksekusi program untuk menjalankan motor untuk membuka dan menutup atap gudang pengering jagung. Sesuai dengan kondisi cuaca saat itu yang terjadi disekitar gudang.



Gambar 5. Flowchart Sistem

Pengujian Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

Untuk mengetahui nilai *resistansi* pada sensor LDR dan kepekaan sensor terhadap sinar yang diterima. Dalam pengujian ini penulis menggunakan bantuan dengan sinar lampu belajar. Untuk catu daya yang digunakan *Arduino* melalui dari *port* USB, sedangkan *vcc* untuk Senor LDR dapat diambil dari *pin Arduino* sebesar 5 volt dan *driver* motor sendiri menggunakan *vcc* dari *adaptor* atau baterai dengan tegangan 6 volt.



Gambar 6. Pengujian Sensor LDR

Potongan Program untuk menguji sensor LDR

```
int lampu = 12;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(lampu, OUTPUT);
}
void loop() {
  int sensorValue = analogRead(A0);
  float voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0);
  Serial.println(voltage);
  if (voltage > 2) {
    digitalWrite(lampu, HIGH);
  } else digitalWrite(lampu, LOW);
  delay(100);
}
```

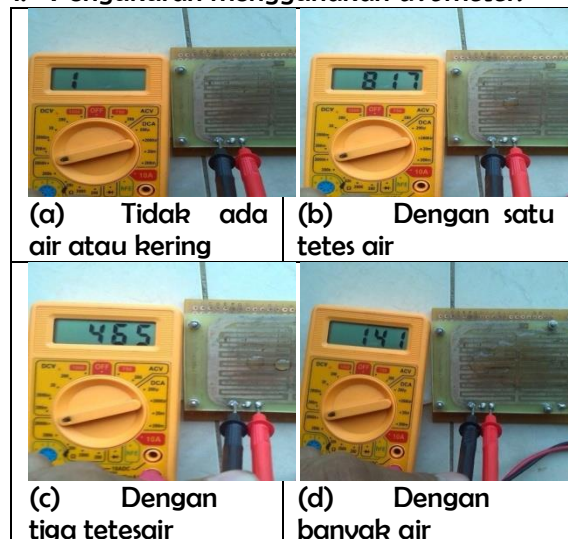
Pada saat penampang sensor LDR menerima cahaya dapat di ibaratkan cuaca sedang panas, maka nilai *logic* yang diterima pada *pin 2 driver* motor adalah 1 dan *pin 7* adalah 0. Maka motor akan berputar menarik atap masuk. Ketika sensor LDR menerima cahaya, maka nilai resistansinya akan menurun, sehingga tegangan yang keluar menjadi kecil. Pada saat penampang sensor LDR tidak menerima cahaya dapat di ibaratkan cuaca sedang mendung, maka nilai *logic* yang diterima pada *pin 2 driver* motor adalah 0 dan *pin 7* adalah 1. Jadi motor akan berputar menutup atap.

Pengujian Sensor Air (Sensor Hujan)

Dalam pengujian sensor hujan dilakukan dengan dua cara dan dua tahap, tahap pertama penampang sensor di biarkan kering dan tahap kedua penampang sensor diberi tetesan air atau dengan cara menyemprot.

Pengukuran sensor dapat dilakukan dengan mengukur menggunakan *avometer* atau membaca hasil pengukuran melalui ADC pada pin *Arduino*.

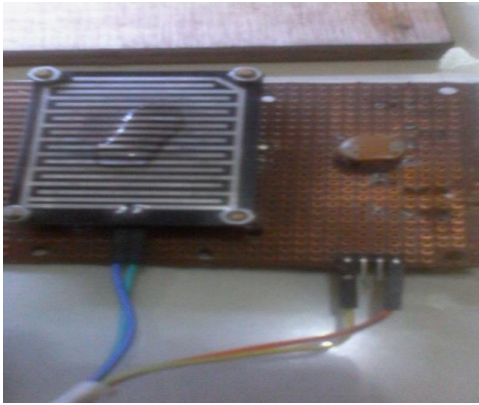
1. Pengukuran menggunakan *avometer*.



Gambar 7. Pengukuran Sensor Hujan

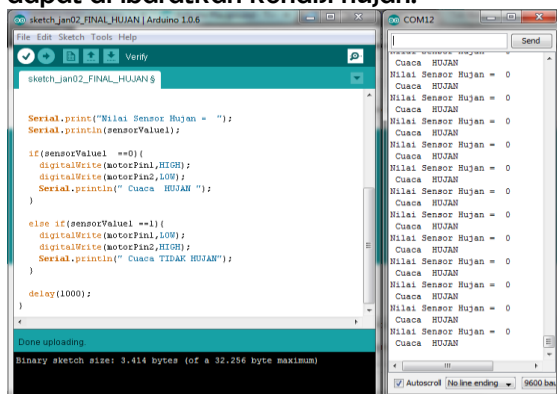
Pada gambar 7 pengukuran penampang sensor hujan menggunakan *avometer* (*avometer* digital), dengan cara menyambungkan kedua ujung *avometer* dan kutub sensor hujan. Pada percobaan gambar “a” penampang sensor hujan dalam keadaan kering, nilai yang keluar pada *avometer* adalah “1” atau tak terhingga. Pada percobaan gambar “b” penampang sensor hujan diberi satu tetes air, nilai yang keluar pada *avometer* adalah 817 Ohm. Pada percobaan gambar “c” penampang sensor hujan diberi tiga tetes air, nilai yang keluar pada *avometer* adalah 465 Ohm. Pada percobaan gambar “d” penampang sensor hujan diberi banyak tetes air, nilai yang keluar pada *avometer* adalah 141 Ohm. Dari pengujian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa, jika semakin banyak air yang diterima penampang sensor hujan hambatannya akan semakin kecil.

2. Pengukuran Dengan pin ADC Arduino
 Pengukuran sensor air menggunakan pin ADC Arduino, langkah pertama adalah menulis program atau *source code* yang nantinya di *compile* ke dalam Arduino. Hasil pengujian sensor hujan ketika dalam keadaan kering, nilai digital yang keluar adalah 1 (satu) berarti menandakan bahwa cuaca tidak hujan.



Gambar 8. Menguji Sensor Hujan

Pada pengujian seperti gambar 8 penampang sensor di tetesi dengan air atau dapat di ibaratkan kondisi hujan.



Gambar 9. Pengujian dengan membasahi Sensor Hujan

Dari hasil pengujian sensor hujan ketika dalam keadaan basah, nilai digital yang keluar adalah 0 (nol) berarti menandakan bahwa cuaca hujan. Jika tidak hujan nilai yang digital yang ke luar adalah 1 (satu).

Pengujian Limit Switch

Saklar *micro switch* merupakan salah satu jenis *push button* yang mempunyai sensitifitas tinggi dalam memberikan *input*-an. *Limit switch* berfungsi sebagai pemotong arus, apabila pembatas pada atap menyentuh *limit switch* maka status program akan menjadi 0 atau motor DC akan berhenti berputar. Pada *microcontroller input* disetting *pull up*, sehingga pada saat *limit switch* tidak ditekan akan berlogic 1, dan saat *limit switch* ditekan akan berlogic 0.

Status motor DC akan berhenti berputar ketika pembatas *limit switch* menyentuh *limit switch*, *limit switch* juga berfungsi sebagai pembatas posisi di dalam dan di luar. Sehingga atap dapat berhenti pada posisi ujung luar dan dalam yang sudah ditentukan sebelumnya.

Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian per blok atau tiap bagian baik itu rangkaian *microcontroller*, sensor hujan, sensor LDR, *driver* motor dan rangkaian mekanik, tahap terakhir dilakukan pengujian alat secara menyeluruh. Tahap pertama sensor air dan sensor LDR di letakkan diatas rumah agar dapat menerima paparan cahaya dan tetesan air hujan. Untuk simulasi percobaan dapat disesuaikan dengan *prototype* yang telah dibuat.

Pada saat pengujian dalam keadaan cerah, sensor di letakkan di tempat yang terbuka atau ada cahaya. Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca panas atau cerah dapat ditampilkan pada gambar 10 berikut.



Gambar 10. Kondisi Cuaca Terang

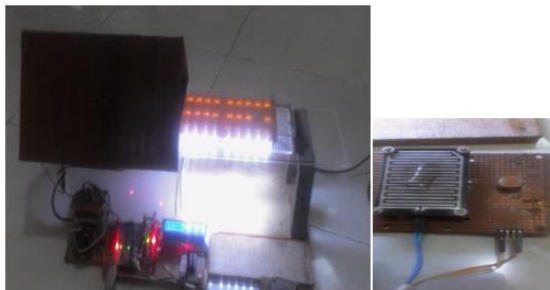
Pada saat pengujian dalam keadaan mendung, sensor di letakkan di tempat yang terbuka atau ada cahaya, kemudian sensor LDR ditutup agar nilai resistansinya berubah. Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca gelap atau mendung dapat di tampilkan pada gambar 11 berikut.



Gambar 11. Kondisi Mendung

Pada gambar 11 atap yang awal mulanya berada di dalam secara otomatis akan bergerak keluar atau menutup ketika cuaca mendung, Sehingga ketika turun hujan, jagung yang di jemur tidak akan ke hujanan dan Proses pengeringan buatan dilakukan dengan menggunakan lampu dan kipas.

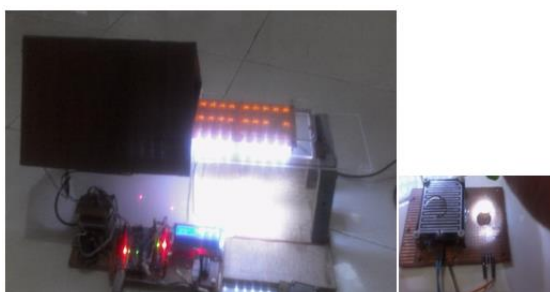
Pada saat pengujian dalam keadaan hujan, penampang sensor air di letakkan ditempat yang terbuka, ketika hujan turun penampang sensor air akan mendeteksi air dan sensor air akan bernilai 0 pada saat terkena air. Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca hujan dapat di tampilkan pada gambar 12 berikut.



Gambar 12. Kondisi Cuaca Hujan

Pada saat terjadi hujan, atap akan tetap berada di luar. Karena pada saat sensor LDR mendeteksi cuaca mendung, atap sudah bergerak keluar

Pada pengujian cuaca panas dan hujan, sensor hujan dan sensor cahaya di letakkan di tempat yang terbuka. Dalam keadaan sensor LDR di sinari cahaya, berarti cuaca panas, ketika sensor hujan ditetesi air, sensor hujan membaca keadaan sedang hujan. Sehingga alat membaca cuaca disekitar adalah "cuaca panas dan hujan". Hasil pengujian alat ketika kondisi cuaca panas dan hujan dapat ditampilkan pada gambar 13.



Gambar 13. Cuaca Panas dan Hujan

Atap secara otomatis akan keluar, lampu dan kipas menyala ketika cuaca panas dan hujan. Sehingga pada saat cuaca sedang panas namun turun hujan, jagung yang dijemur tidak akan kehujanan.

Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan realisasi sistem buka tutup atap otomatis dalam bentuk *prototype* dan kemudian

dilakukan pengujian berhadap alat, baik pengujian berupa setiap blok maupun secara keseluruhan. Maka dapat diambil kesimpulan :

1. Perangkat yang telah dibuat oleh penulis dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Kedua sensor dapat bekerja dengan baik, sensor LDR dapat mendeteksi adanya perubahan cahaya (dari terang ke gelap atau sebaliknya) dan sensor hujan dapat mendeteksi adanya air atau tetesan air hujan.
3. Alat mampu membaca keadaan cuaca, dimana dalam kondisi panas namun ada hujan.
4. *Microcontroller* Arduino uno yang digunakan sebagai pengendali utama, alat ini dapat bekerja dalam menjalankan program atau perintah yang diberikan.

Daftar Pustaka

- Abdul Kadir : Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino, 2012, Penerbit Andi Yogyakarta
- Deni Siswanto : Rancang bangun penarik jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor LDR Dengan Modul komunikasi Arduino Uno 2014 Universitas Narotama Surabaya
- Muhammad Reza Kurniawan: Pengontrolan buka tutup atap blower otomatis untuk jemuran menggunakan arduino 2014, STMIK RAHARJA
- Monilia Sitophila, Heriyanto, Syamsul Hidayat. Rancang Bangun Atap Sirip Otomatis Menggunakan LDR dan Sensor Tetes Air Hujan Berbasis Mikrokontroler Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Negri Malang e-mail : oncommbois@gmail.com
- Ridwan Anas: Rancang Rangun Prototype Buka Tutup Atap Otomatis Pengeringan Produksi Berbasis Mikrokontroler AT8951, 2010 Universitas Diponegoro Semarang